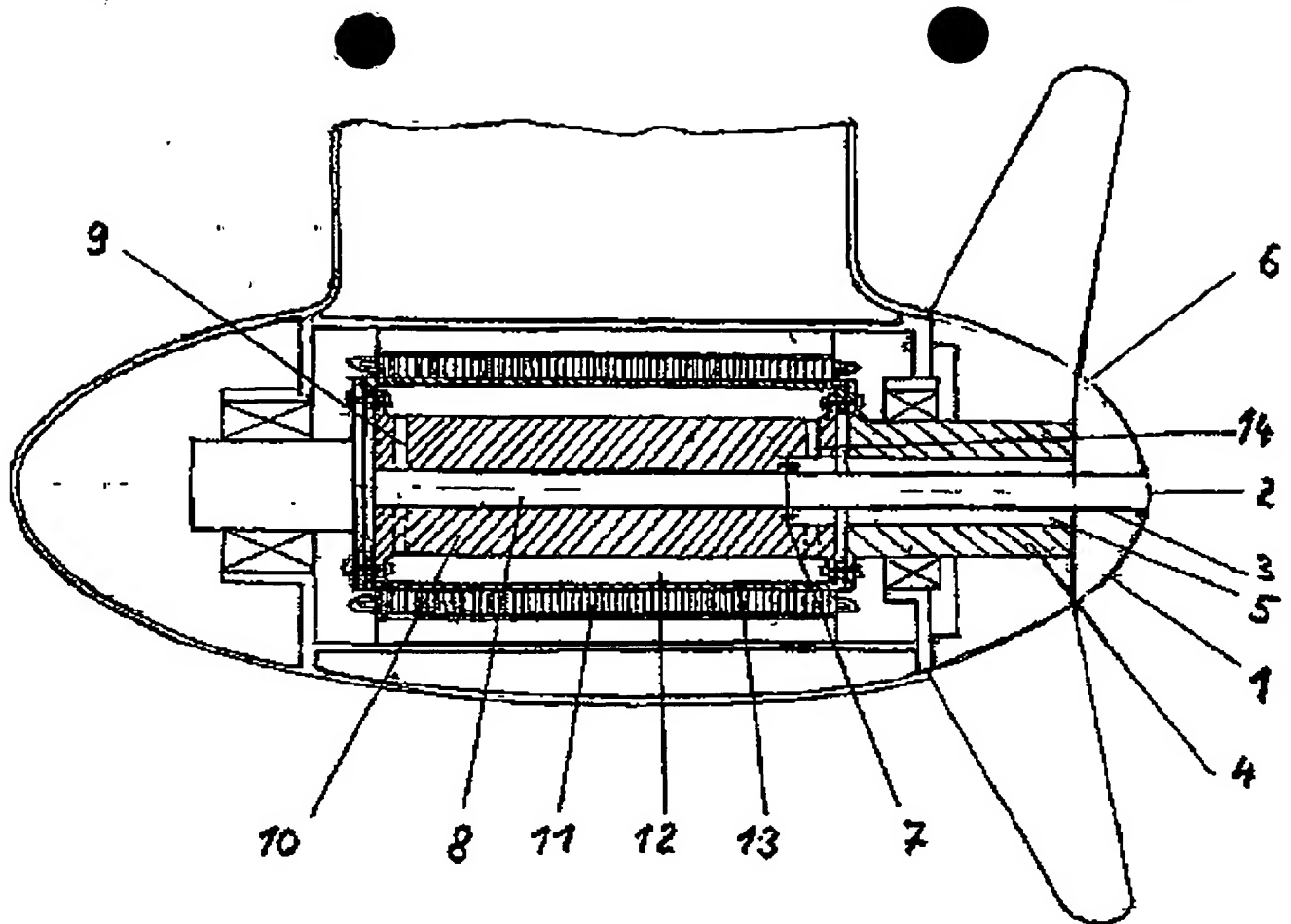


AN: PAT 2001-476526
TI: Cooling unit for one or two rotors of one or two electric motors arranged in gondola to drive propellers, has supply pipe for cold water in propeller cap and radial bores or pipes to heat source
PN: **DE10000578-A1**
PD: 12.07.2001
AB: NOVELTY - The cooling unit has a supply pipe (3) for cold water arranged centrally in a propeller cap (1), which is at least partly sealed with a propeller axle formed as a hollow shaft (7). Radial bores or pipes to the heat source are guided from the supply pipe or after a recess from a long central bore (8) in the shaft. DETAILED DESCRIPTION - The hollow shaft has a larger diameter between the cap and the recess near the motor, so that a coaxial hollow space (12) to the cap is open, to guide warm water to the radial pipe. By rotating the cap, propeller and rotor, the warm water is pushed out through openings in the outermost cap edge, by centrifugal force.; For one or two rotors of one or two electric motors arranged in gondola to drive propellers. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a view of the cooling unit. Propeller cap 1 Cap 2 Supply pipe 3 Propeller shaft 4 Cooling water return 5 Cooling water outlet 6 Hollow shaft 7 Central bore 8 Supplies to heat sources 9 Propeller shaft 10 Coil 11 Intermediate space 12 Rotor casing 13 Radial bore 14
PA: (KRAN/) KRANERT K;
IN: KRANERT K;
FA: **DE10000578-A1** 12.07.2001;
CO: DE;
IC: B63H-021/17; B63H-021/38; H02K-009/00;
MC: W06-C01C7; X11-J06; X11-U05;
DC: Q24; W06; X11;
FN: 2001476526.gif
PR: DE1000578 10.01.2000;
FP: 12.07.2001
UP: 17.09.2001



BEST AVAILABLE COPY



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 00 578 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 63 H 21/17
B 63 H 21/38
H 02 K 9/00

⑳ Aktenzeichen: 100 00 578.0
㉔ Anmeldetag: 10. 1. 2000
㉕ Offenlegungstag: 12. 7. 2001

DE 100 00 578 A 1

㉑ Anmelder:
Kranert, Klaus, Dr.-Ing., 22559 Hamburg, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Rotorkühlung für Gondelpropeller

⑤⑦ Die Schutzanmeldung betrifft eine Einrichtung für die autarke Rotorkühlung von Gondelpropellern mit ein oder zwei Elektromotoren. Die Einrichtung benutzt eine Propellerkappe mit zentralen Kühlwassereintritts- und peripheren coaxialen Austrittsöffnungen, wobei das warme Kühlwasser durch Zentrifugalkraft ausgestoßen wird. Sie ermöglicht die Kühlung über das Rotorgehäuse und durch Rohre über das aktive Rotoreisen. Es ist eine Seewasserkühlung oder eine Zweikreiskühlung mit Wärmetauscher und einer Schwerkraft-Radialpumpe möglich.

DE 100 00 578 A 1

Beschreibung

Als Stand der Technik sind bisher nur Kühlungen für den Stator von Motoren in Gondelpropellern beschrieben. Z. B. Luftkühlung nach EP0590 867 B1 für den Azipod. Hier wird auch die Seewasserkühlung für die Lager gezeigt, die aber nur bei Vorfahrt des Schiffes wirken soll. Für einen kontrarotierenden Gondelpropeller (DE 195 47 948 A1) ist jedoch eine Rotorkühlung für die elektrischen Verluste erforderlich, wobei nur eine Seite der Gondel zur Wasserkühlung zur Verfügung steht.

Die Problemlösung ist Gegenstand der Erfindung. Hierzu werden (Fig. 1) die durch die relativ große Gondel (Gondeldurchmesser ist ca. 45–60% des Propellerdurchmessers) und die durch einen in die Gondel eingezogenen Propeller relativ große Propellerkappe (1) benutzt. Ein perforierter Einlaß in der Mitte der Kappe (2) läßt das Wasser in das angefügte Zulaufrohr (3) strömen. Das Zulaufrohr führt in die als Hohlwelle ausgebildete Propellerwelle (4), dessen Durchmesser soweit vergrößert ist, das der entstehende koaxiale Raum als Kühlwasserrücklauf (5) benutzt werden kann. Die Kappe ist für diesen Rücklauf offen, sonst aber als Hohlraum geschlossen und an der Propellerhohlwelle dicht befestigt und hat an der Peripherie perforierte Auslässe als Kühlwasseraustritt (6).

Das Zulaufrohr ist an einem Rezzess der Hohlwelle (7) befestigt, der sich im Bereich des Motors oder im Bereich des 2. Motors befindet (Fig. 2). Der Zulauf wird durch eine zentrale Bohrung (8) bis zu den radial abgehenden Zuläufen (9) zu den Wärmequellen verlängert. Aus Fertigungs- und Reparaturgründen kann die Propellerwelle (10) geteilt sein. Dann kann die Kühlung der aktiven Rotorteile (Lamellen, Wicklung (11)) zweckmäßig im Zwischenraum (12) zwischen Rotorgehäuse (13) (dünne Wandung) und der Zwischenwelle (10) erfolgen. Das erwärmte Kühlwasser fließt dann über radiale Bohrungen (14) und durch das Ablaufrohr (5) zur Kappe und wird schließlich durch Zentrifugalkraftwirkung durch die Auslässe (6) gedrückt. Die Sogwirkung als Durchlaufdruck kann dabei je nach Wassertiefe des Propellers ca. 1,5–1,7 bar betragen. Luftteinschlüsse können sich dabei im Hohlraum des Motors (12) nicht bilden, da das durch die Zentrifugalkraft schwerere Wasser die Luft bei der Rotordrehung über den Abfluß (14) nach außen drückt.

Für einen guten Wärmeübergang sollten die Lamellen fest auf das Rotorgehäuse (13) gepresst sein. Vorzugsweise sind Rechteckspulen mit Betriebsspannung nicht über 3 KV zu verwenden, die eine nicht zu dicke Isolierung von 1 bis 1,5 mm erfordern. Die i. a. hochpoligen Propellermotoren haben keine große Wickelkopfausladung, so daß bei entsprechender Luftverwirbelung die Kühlung ausreichend sein sollte.

Eine weitere Art der Rotorkühlung zeigt Fig. 2 für zwei Rotoren (Contrapod). Die Kühlung erfolgt hierbei über Rohre (15), die durch den magnetischen Rücken der Rotoren geführt sind. Außerdem läßt sich eine autarke Zweikreiskühlung erreichen, indem das Zulaufrohr zum Rotor von der Kappe getrennt und an einen Wärmetauscher (16) innerhalb der Kappe angeschlossen wird.

Eine Schwerkraft radialpumpe (17) ist auf einer wassergeschmierten Lagerung (18) auf dem Zulaufrohr am Ende der Welle (10) angebracht. Um das wirksame Drehmoment und damit die Leistung der Pumpe zu erhöhen, ist das Gewicht (19) in einer flachen Dose (20), die ein Teil des Wärmetauschers ist, peripher angebracht. Das Gewicht und seine Aufhängung sind hinsichtlich geringer Reibung gegenüber der rotierenden Kühlflüssigkeit strömungsgünstig gestaltet. Die Pumpenflügel sind für Rechts- und Linkslauf ausgelegt. Der Wärmetauscher arbeitet für Vorfahrt des Schiffes im Ge-

genstromprinzip. Zur Vergrößerung der Kappe kann der Propeller (21) so gekröpft sein, daß ein hinterer Teil der Flügel freischlagend über die Kappe laufen und die Welle verkürzt werden kann.

- 5 Zu Montagezwecken ist die Dose und das Zulaufrohr geteilt (22) und abgedichtet angeschraubt.

Patentansprüche

1. Eine Kühleinrichtung zur Abführung der Verluste einer oder zweier Rotoren als Innen- oder Außenpol-läufer von einem oder von zwei Elektromotoren, die in einer Gondel angeordnet sind und Propeller antreiben, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der zum Propeller abgedichteten Propellerkappe zentral ein Zulaufrohr für das einströmende Umgebungswasser angeordnet ist und mit der ganz oder teilweise als Hohlwelle ausgebildete Propellerachse dicht verbunden ist und zur Kaltwasserzufuhr dient, indem vom Zulaufrohr und/oder nach einem Rezzess von einer verlängerten zentralen Bohrung der Welle radiale Bohrungen oder Rohre zu der Wärmequelle (inneres Rotorgehäuse oder Rotor-rücken) geführt sind und daß die Hohlwelle von der Kappe bis zum Rezzess im Bereich der Motoren einen größeren Durchmesser hat, so daß ein koaxialer Hohlraum entsteht, der zur Kappe offen ist und zu dem radiale Rohre und/oder Bohrungen das warme Wasser führen können, so daß bei Drehung von Kappe, Propeller und Rotor das warme Wasser durch Zentrifugalkraft über am äußersten Kappenrand befindliche Öffnungen nach außen gedrückt wird.

2. Nach 1. dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei Motoren auf einer Welle der Rezzess der Hohlwelle zum Befestigen und Abdichten des Zulaufrohrs sich im Bereich des zweiten Rotors befindet.

3. Nach 1. und 2. dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung der Rotoren durch die Führung des Wassers durch den koaxialen Bereich zwischen dem Rotorinnenmantel und der vergrößerten Zwischenwelle der Motoren erfolgt.

4. Nach 1. und 2., dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung durch Längsrohre erfolgt, die durch das aktive Eisen des Rotorrückens (Lamellen) laufen.

5. Nach 1. bis 4., dadurch gekennzeichnet, daß ein innerer Kreislauf geschaffen wird, indem das Zulaufrohr von einem Wärmetauscher in der Kappe ausgeht, der Zwangsumlauf des inneren Kreislaufs durch eine Pumpe im Rücklauf bei Drehung der Welle erfolgt und der Zulauf des äußeren Kreislaufs durch eine zentrale Öffnung der Kappe ermöglicht wird und die Wärme-tauschung im Gegenstromprinzip erfolgt.

6. Nach 1. bis 5., dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Zulaufrohr am Ende der Welle eine Radialpumpe nach dem Schwerkraftprinzip mit einer Wassergleitlagerung angeordnet ist, daß zur Vergrößerung des Hebelarms des Schwerkraftgewichtes eine scheibenförmige Dose am Ende des Wärmetauschers gebildet wird, die in die Kappe eingefügt und zur Hohlwelle abgedichtet ist, daß die Pumpe zur Verminderung des Reibdrehmomentes bei Drehung der Welle ein stromlinienförmig ausgebildetes Pendelgewicht und einen stromlinienförmig ausgebildeten Haltearm erhält und daß die Pumpenflügel für Rechts- und Linkslauf ausgelegt werden.

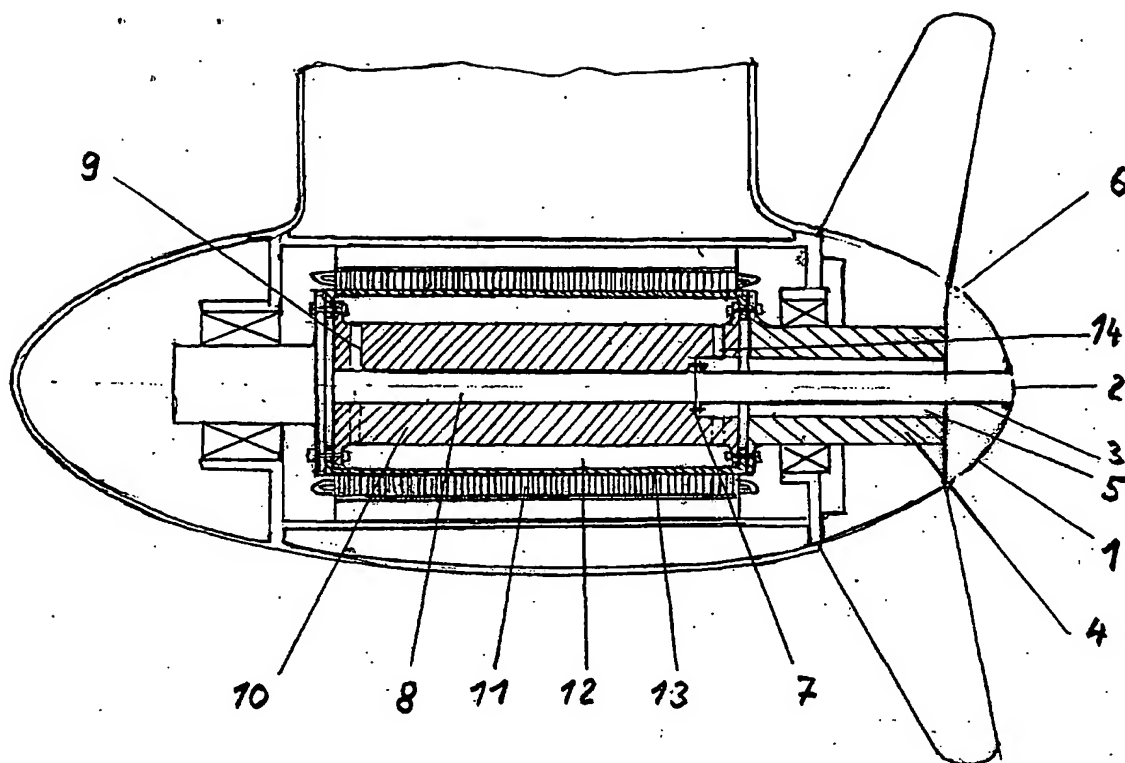


Fig. 1

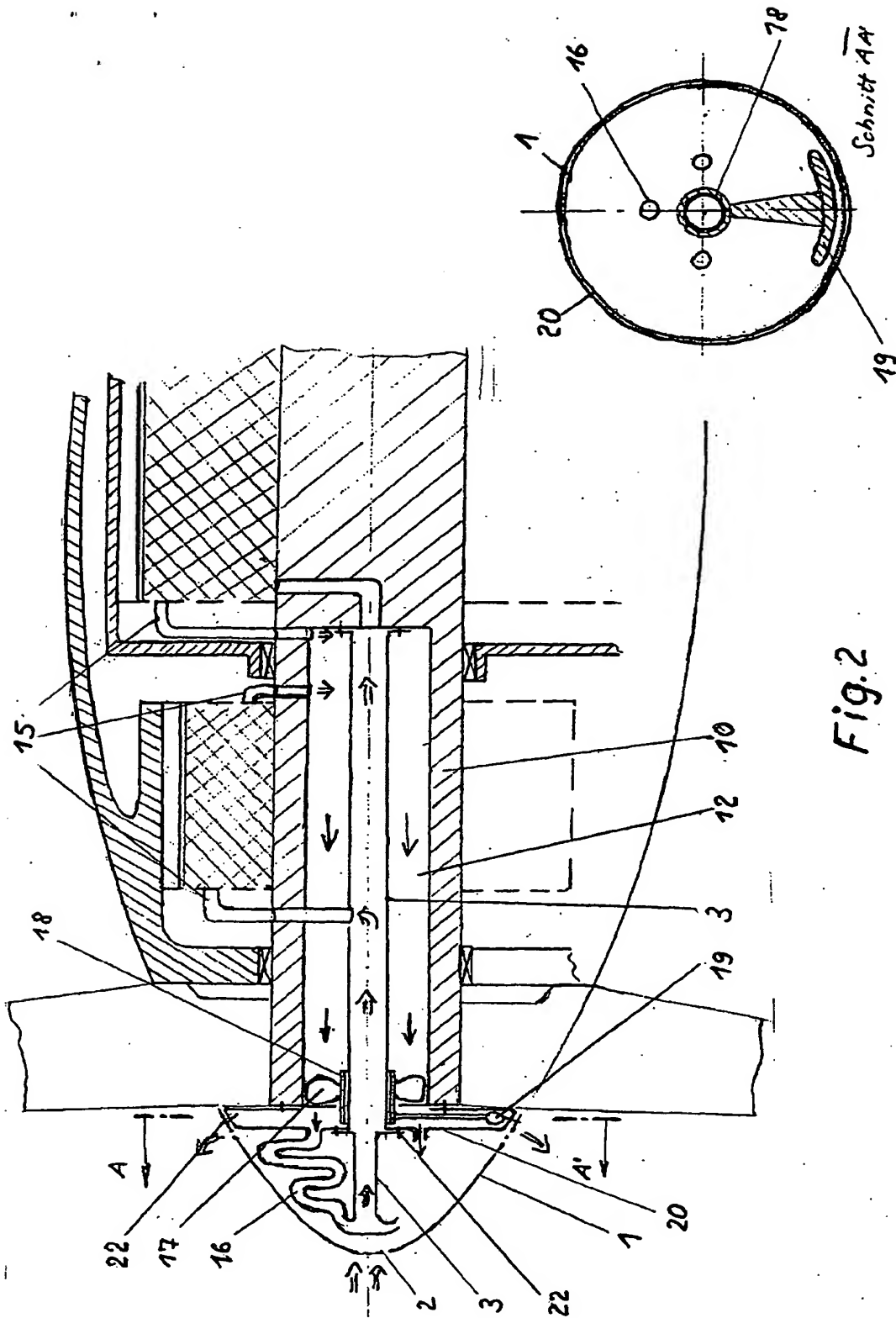


Fig. 2